



**ANALISIS PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE
PADA JARINGAN KONVENSIONAL DAN JARINGAN
SOFTWARE DEFINED NETWORK**

SKRIPSI

Audi Aminova Aini 2207421019

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



**ANALISIS PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE
PADA JARINGAN KONVENSIONAL DAN JARINGAN
SOFTWARE DEFINED NETWORK**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat – Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

Audi Aminova Aini

2207421019

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Audi Aminova Aini
NIM : 2207421019
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik
Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan *Quality of Service* pada Jaringan
Konvensional dan Jaringan *Software Defined Network*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri – ciri plagiat dan bentuk – bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 9 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Audi Aminova Aini

NIM. 2207421019



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Audi Aminova Aini
NIM : 2207421019
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan *Quality of Service* pada Jaringan Konvensional dan *Software Defined Network*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Sabtu, Tanggal 19,
Bulan 6., Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.
Penguji I Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom.
Penguji II Ilk Muhamad Malik Matin, S.Kom., M.T.
Penguji III Andika Riyadi Jasril, M.Pd.T.

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur, penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan *Quality of Service* pada Jaringan Konvensional dan Jaringan *Software Defined Network*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Diploma Empat Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunanya, tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang dialami baik dari segi penulisan, maupun kata - kata yang tidak tersusun secara baik. Namun berkat semangat serta bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak diantaranya:

1. Bapak Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, atas bimbingan dan dukungan yang selalu diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, atas segala ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
3. Teristimewa kepada kedua orang tua penyusun, Bapak dan Ibu. Terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, serta segala pengorbanan yang telah diberikan selama ini. Terima kasih karena selalu berusaha memenuhi kebutuhan penyusun sejak kecil, menghadirkan kehangatan melalui perhatian dan makanan yang selalu tersedia setiap hari, serta tidak pernah berhenti mendoakan setiap langkah penulis.
4. Kepada kakak penyusun, Gusti Adji Sentono, S.Tr.Pel. Terima kasih atas doa, dukungan, semangat, serta perhatian yang selalu diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Kepada diri sendiri, Audi Aminova Aini. Terima kasih dan apresiasi sebesar-besarnya karena telah menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih telah bertahan hingga berada di titik ini, meskipun perjalanan yang dilalui tidak selalu mudah dan sering kali diiringi rasa lelah serta putus asa.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

6. Stephanie, Syifa, dan Dhea yang telah menjadi teman penyusun sejak awal masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, diskusi, serta dukungan yang selalu diberikan. Terima kasih telah tetap berada di sisi penyusun dan saling menguatkan hingga akhirnya kita dapat menyelesaikan perjalanan ini bersama.
7. Teman-teman TMJ A 2022, atas segala dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama menjalani masa perkuliahan.
8. Terima kasih kepada motor Beat Pink yang telah setia menemani penyusun menerjang panas, hujan, dan padatnya perjalanan. Terima kasih telah menjadi teman perjalanan yang mengantarkan penyusun menempuh berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah hingga menyelesaikan perkuliahan. Meskipun hanya sebuah kendaraan, kehadirannya telah menjadi bagian dari setiap langkah perjalanan penyusun hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik serta saran dari para pembaca sangat diharapkan. Terima kasih.

Depok, 9 Juni 2026

Penyusun

Audi Aminova Aini



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Audi Aminova Aini
NIM : 2207421019
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik
Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Perbandingan *Quality of Service* pada Jaringan Konvensional dan Jaringan *Software Defined Network*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juli 2026

Yang menyatakan



Audi Aminova Aini

NIM.2207421019



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Perbandingan *Quality of Service* pada Jaringan Konvensional dan Jaringan *Software Defined Network*

ABSTRAK

Perkembangan aktivitas jaringan di lingkungan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer (JTIK), seperti video streaming dan browsing, menuntut kualitas layanan jaringan yang baik. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan Konvensional dan *Software Defined Network* (SDN) dalam implementasi nyata menggunakan Open vSwitch dan POX Controller. Penelitian menerapkan metode eksperimen komparatif dengan pengujian pada lingkungan jaringan JTIK menggunakan video streaming berbasis HTTP Live Streaming (HLS) melalui MediaMTX serta aktivitas browsing. Pengambilan data dilakukan menggunakan TShark dan dianalisis menggunakan Wireshark berdasarkan parameter Throughput, Packet Loss, Delay, dan Jitter sesuai standar TIPHON. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada aktivitas video streaming, jaringan SDN menghasilkan nilai Throughput yang lebih tinggi, sedangkan jaringan Konvensional memiliki nilai Delay dan Jitter yang lebih rendah, dengan Packet Loss pada kedua jaringan berada pada kategori sangat baik. Pada aktivitas browsing, jaringan Konvensional menghasilkan Throughput yang lebih tinggi, sementara parameter Packet Loss, Delay, dan Jitter pada kedua jaringan menunjukkan kualitas layanan yang baik. Berdasarkan evaluasi standar TIPHON, kedua arsitektur berada pada kategori baik hingga sangat baik sehingga layak mendukung aktivitas video streaming dan browsing, meskipun tidak terdapat satu arsitektur yang unggul pada seluruh parameter QoS.

Kata kunci: browsing, *Quality of Service*, *Software Defined Network*, video streaming.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Batasan masalah	4
1.4 Tujuan dan manfaat	4
1.5 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Quality of Service	10
2.3 Standar TIPHON	13
2.4 Jaringan Konvensional	13
2.5 <i>Software Defined Network</i>	14
2.6 OpenFlow	14
2.7 POX Controller	15
2.8 Open vSwitch	15
2.9 Browsing	16
2.10 Video streaming	16
2.11 MediaMTX	17
2.12 FFmpeg	17
2.13 Wireshark	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Rancangan Penelitian	19
3.2 Tahapan penelitian	20

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.3	Objek penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1.	Analisis Kebutuhan	25
4.2.	Perancangan Sistem.....	26
4.3.	Implementasi Sistem	28
4.3.1.	Konfigurasi Jaringan	28
4.3.2.	Implementasi <i>Open vSwitch</i>	29
4.3.3.	Implementasi Konvensional.....	30
4.3.4.	Implementasi <i>Software Defined Network</i>	32
4.3.5.	Implementasi <i>Video streaming</i>	33
4.3.6.	Implementasi IP Statis pada <i>Client</i>	35
4.3.7.	Implementasi Pengambilan Data.....	36
4.4.	Pengujian	37
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	37
4.4.2.	Prosedur Pengujian.....	39
4.4.3.	Data Hasil Pengujian <i>Video streaming</i>	41
4.4.4.	Data Hasil Pengujian <i>Browsing</i>	49
4.4.5.	Analisis Data QoS.....	57
BAB V PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		67
LAMPIRAN.....		68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Throughput Standar TIPHON.....	11
Tabel 2.3 Klasifikasi Packet Loss Standar TIPHON	12
Tabel 2.4 Klasifikasi Delay Standar TIPHON	12
Tabel 2. 5 Klasifikasi Jitter Standar TIPHON	13
Tabel 3. 1 Perangkat yang dibutuhkan	21
Tabel 4. 1 Spesifikasi perangkat yang digunakan.....	25
Tabel 4. 2 Perintah Instalasi	28
Tabel 4. 3 Konfigurasi Interface dan Alamat IP	28
Tabel 4. 4 Konfigurasi Open vSwitch.....	30
Tabel 4. 5 Konfigurasi Mode pada Jaringan Konvensional	31
Tabel 4. 6 Konfigurasi Mode pada Jaringan SDN	32
Tabel 4. 7 Konfigurasi Media Server	34
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Throughput Video streaming.....	42
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Packet Loss Video Streaming.....	44
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Delay Video Streaming	46
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Jitter Video Streaming	48
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Throughput Browsing.....	50
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Packet Loss Browsing	52
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Delay Browsing	54
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Jitter Browsing.....	56
Tabel 4. 16 Hasil Evaluasi QoS Video Streaming Berstandar TIPHON	58
Tabel 4. 17 Hasil Evaluasi QoS Browsing Berstandar TIPHON	59

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	20
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Jaringan Konvensional	26
Gambar 4.2 Arsitektur Sistem Jaringan SDN	27
Gambar 4.3 Hasil Verifikasi Open vSwitch	30
Gambar 4. 4 Hasil Verifikasi Mode pada Jaringan Konvensional	31
Gambar 4. 5 Hasil Verifikasi Mode pada Jaringan SDN	33
Gambar 4. 6 Open vSwitch Berhasil Terhubung	33
Gambar 4. 7 Konfigurasi HLS	33
Gambar 4. 8 Menjalankan MediaMTX	34
Gambar 4. 9 Konfigurasi IPv4 pada Client	35
Gambar 4. 10 Client Mengakses Video streaming	36
Gambar 4. 11 Proses Capture Paket	37
Gambar 4. 12 Grafik Internet PNJ	38
Gambar 4. 13 Filtering Video streaming pada Wireshark	40
Gambar 4. 14 Filtering Browsing pada Wireshark	41
Gambar 4. 15 Tampilan Statistic pada Wireshark	42
Gambar 4. 16 Grafik Rata-rata Throughput Video streaming	43
Gambar 4. 17 Grafik Rata-rata Packet Loss Video Streaming	45
Gambar 4. 18 Grafik Rata-rata Delay Video Streaming	47
Gambar 4. 19 Grafik Rata-Rata Jitter Video Streaming	49
Gambar 4. 20 Tampilan Statistic aktivitas browsing pada Wireshark	50
Gambar 4. 21 Grafik Rata-rata Throughput Browsing	51
Gambar 4. 22 Grafik Rata-rata Packet Loss Browsing	53
Gambar 4. 23 Grafik Rata-rata Delay Video Streaming	55
Gambar 4. 24 Grafik Rata-Rata Jitter Browsing	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Konfigurasi <i>Open vSwitch</i>	68
Lampiran 2 Konfigurasi Jaringan Konvensional	68
Lampiran 3 Konfigurasi Jaringan SDN	68
Lampiran 4 Konfigurasi Video streaming.....	69
Lampiran 5 Proses Capture Paket Jaringan.....	70
Lampiran 6 Proses Analisis Data pada Wireshark.....	70
Lampiran 7 Perhitungan Parameter QoS Menggunakan Microsoft Excel.....	72
Lampiran 8 Data Trafik Jaringan Internet PNJ dari UPATIK	76
Lampiran 9 Dokumentasi Pengujian.....	78





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan kampus yang andal sangat penting untuk mendukung berbagai aktivitas akademik seperti di lingkungan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer (JTik) Politeknik Negeri Jakarta (PNJ). Seiring meningkatnya pemanfaatan jaringan untuk berbagai aktivitas, seperti *browsing* dalam mengakses sistem informasi, jurnal, dan sumber pembelajaran, serta *video streaming* untuk kebutuhan multimedia, kualitas jaringan menjadi aspek yang perlu diperhatikan. Kualitas jaringan yang kurang baik dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman data, kehilangan paket, dan ketidakstabilan koneksi, sehingga dapat mengganggu kenyamanan pengguna dalam memperoleh informasi dan mengakses sumber daya yang dibutuhkan.

Quality of Service (QoS) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kualitas kinerja jaringan dalam menjamin tingkat performa tertentu pada proses pengiriman data. QoS juga dapat didefinisikan sebagai sekumpulan teknik atau mekanisme yang bertujuan untuk memastikan proses komunikasi data pada jaringan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna (Kariyamin et al., 2025). Oleh karena itu, pengukuran QoS diperlukan untuk mengevaluasi kualitas dan performa jaringan. Penilaian terhadap kinerja jaringan tersebut dilakukan berdasarkan beberapa parameter, yaitu *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menggambarkan kemampuan jaringan dalam mendukung aktivitas pertukaran data, seperti *browsing* dan *video streaming*.

Seiring dengan meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung dan kebutuhan internet yang semakin beragam, jaringan konvensional menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan lalu lintas jaringan secara efisien. Manajemen trafik yang bersifat statis menyebabkan jaringan konvensional kurang mampu menyesuaikan terhadap perubahan beban jaringan, sehingga dapat mengakibatkan penumpukan trafik pada jalur tertentu dan berdampak pada penurunan kinerja jaringan. Oleh karena itu, *Software Defined Network (SDN)* hadir sebagai pendekatan baru yang memisahkan *control plane* dan *data plane*, sehingga



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

manajemen jaringan dapat dilakukan secara terpusat, lebih fleksibel, serta mampu merespons dinamika beban jaringan secara efektif (Hendrawan & Sulisty, 2025).

Efisiensi *Software Defined Network* (SDN) dibandingkan jaringan Konvensional telah dianalisis dalam penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan dan Sulisty (2025) melalui simulasi trafik dan analisis kinerja jaringan SDN menggunakan ONOS controller pada Mininet berdasarkan standar TIPHON dengan tiga skenario pengujian. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pada skenario komunikasi dua *host* ke dua *host*, jaringan SDN tetap menunjukkan kinerja yang stabil dengan nilai *Delay* kurang dari 150 ms dan *Packet Loss* sebesar 0%. Temuan ini menegaskan bahwa SDN lebih efisien dalam pengelolaan lalu lintas jaringan yang padat secara adaptif serta berkontribusi terhadap peningkatan stabilitas jaringan. Selain itu, penelitian oleh Fikri et al. (2025) mengimplementasikan SDN berbasis OpenDaylight Controller yang dipadukan dengan mekanisme *load balancing* pada jaringan RT/RW Net dengan dua penyedia layanan internet (ISP). Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan SDN mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan dengan rata-rata *Throughput* sebesar 8,36 Mbps, *Packet Loss* sebesar 0,09%, *Delay* sebesar 39 ms, dan *Jitter* sebesar 12,67 ms. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan jaringan secara terpusat melalui SDN dapat meningkatkan efisiensi distribusi trafik sekaligus memperbaiki performa jaringan dibandingkan sebelum penerapan SDN dan *load balancing*.

Meskipun SDN menawarkan potensi besar, efektivitasnya dalam implementasi praktis masih menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada skenario penggunaannya. Penelitian oleh Harahap et al. (2022) melakukan analisis perbandingan kinerja jaringan SDN dan jaringan Konvensional menggunakan *emulator* Mininet berdasarkan parameter latensi dengan mengirimkan paket ICMP. Hasilnya menunjukkan jaringan Konvensional lebih unggul dibandingkan dengan SDN, hal tersebut terjadi karena *overhead* komunikasi *controller-switch* pada SDN, sehingga disimpulkan topologi Konvensional lebih baik untuk kriteria latensi saja. Dari penelitian tersebut terbukti bahwa jaringan SDN tidak selalu lebih unggul dibandingkan jaringan Konvensional apabila ditinjau hanya dari parameter latensi pada trafik sederhana seperti pengiriman paket ICMP. Hal ini menunjukkan bahwa



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

kinerja jaringan sangat dipengaruhi oleh jenis trafik, metode pengujian, serta arsitektur jaringan yang digunakan.

Berdasarkan penelitian yang telah dibahas sebelumnya, evaluasi kinerja jaringan Konvensional dan *Software Defined Network* (SDN) telah dilakukan dengan fokus dan skenario yang beragam, baik melalui analisis *Quality of Service* (QoS) berbasis simulasi maupun implementasi nyata pada lingkungan tertentu. Namun, penelitian yang membandingkan performa QoS antara jaringan Konvensional dan SDN dalam lingkungan implementasi nyata dengan aktivitas yang umum dilakukan di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer (JTik), seperti *browsing* dan *video streaming*, masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian implementasi nyata yang telah dilakukan umumnya berfokus pada lingkungan jaringan yang berbeda, seperti jaringan RT/RW Net, sehingga belum secara khusus menggambarkan karakteristik jaringan kampus.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kualitas jaringan pada arsitektur jaringan Konvensional dan *Software Defined Network* (SDN) dalam lingkungan implementasi nyata. Pengujian dilakukan menggunakan *Open vSwitch* dan *POX Controller* yang diimplementasikan pada jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer (JTik), dengan aktivitas *video streaming* dan *browsing* yang umum dilakukan di lingkungan JTik sebagai objek pengujian. Kinerja jaringan dianalisis berdasarkan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* yang mengacu pada standar TIPHON. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai karakteristik dan performa jaringan Konvensional maupun SDN dalam mendukung aktivitas *video streaming* dan *browsing* di lingkungan JTik.

1.2 Perumusan masalah

Adapun perumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performa QoS pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* pada jaringan Konvensional dan jaringan SDN berdasarkan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana perbandingan performa QoS antara jaringan Konvensional dan jaringan SDN pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* dalam lingkungan jaringan JTİK?
3. Arsitektur jaringan manakah yang memberikan performa lebih baik terhadap aktivitas *video streaming* dan *browsing* berdasarkan standar TIPHON?

1.3 Batasan masalah

Guna memfokuskan penelitian dan meningkatkan efisiensi waktu, penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis QoS pada aktivitas *video streaming* dan *browsing*, yang ditinjau dari parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* yang mengacu pada standar TIPHON.
2. Sistem jaringan dan *video streaming* pada penelitian ini dijalankan dalam bentuk *virtual machine* berbasis Ubuntu Server 22.04 LTS yang diimplementasikan pada lingkungan virtualisasi Proxmox di server JTİK.
3. Penelitian dilakukan dalam lingkungan jaringan JTİK menggunakan *Open vSwitch* dan POX Controller dengan membandingkan jaringan Konvensional dan jaringan SDN.
4. Pengujian *video streaming* dilakukan menggunakan protokol HTTP *Live Streaming* (HLS) dengan MediaMTX sebagai media server.
5. Penelitian ini hanya membahas performa QoS dan tidak mencakup analisis keamanan jaringan maupun optimasi jaringan di luar parameter QoS.
6. Pengujian dilakukan pada jaringan JTİK dengan *client* yang terhubung melalui jaringan WiFi internal kampus untuk melakukan aktivitas *video streaming* dan *browsing*.

1.4 Tujuan dan manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja QoS pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* pada jaringan Konvensional dan jaringan SDN dalam lingkungan jaringan JTİK berdasarkan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* berstandar TIPHON.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Membandingkan performa QoS pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* antara jaringan Konvensional dan jaringan SDN berdasarkan hasil pengukuran parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*.
3. Mengetahui jaringan yang memberikan performa QoS lebih baik dalam mendukung aktivitas *video streaming* dan *browsing* berdasarkan standar TIPHON.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara akademis, memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang jaringan komputer, khususnya terkait analisis dan perbandingan QoS pada jaringan Konvensional dan jaringan SDN.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas *video streaming*, QoS, dan implementasi SDN pada jaringan JTIK menggunakan *Open vSwitch*.
3. Memberikan gambaran kinerja jaringan bagi praktisi jaringan dalam memilih arsitektur yang lebih sesuai untuk mendukung aktivitas *video streaming* dan *browsing* di lingkungan jaringan JTIK.

1.5 Sistematika penulisan

Bagian sistematika penulisan memuat gambaran umum mengenai struktur bab yang dibahas dalam penyusunan laporan akhir skripsi, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta manfaat dari penelitian mengenai analisis perbandingan *Quality of Service* pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* pada jaringan Konvensional dan jaringan *Software Defined Network*.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II dibahas teori-teori pendukung dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan berbagai konsep yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III dijelaskan mengenai pendekatan penelitian, jenis dan metode yang diterapkan, serta objek penelitian yang diteliti.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada BAB IV dijelaskan hasil penelitian yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi pengujian, serta analisis hasil *Quality of Service* pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* pada jaringan Konvensional dan jaringan *Software Defined Network* berstandar TIPHON.

5. BAB V PENUTUP

Pada BAB V berisi kesimpulan hasil yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, serta saran yang dapat digunakan untuk pengembang penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan dari hasil penelitian mengenai analisis perbandingan *Quality of Service* (QoS) pada jaringan Konvensional dan *Software Defined Network* (SDN).

1. Performa QoS pada aktivitas *video streaming* dan *browsing* berhasil dianalisis berdasarkan parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter*. Pada aktivitas *video streaming*, jaringan SDN menghasilkan *Throughput* yang lebih tinggi, sedangkan jaringan Konvensional memiliki nilai *Delay* dan *Jitter* yang lebih rendah. Sementara itu, *Packet Loss* pada kedua jaringan masih berada pada kategori Sangat Bagus berdasarkan standar TIPHON, meskipun SDN memiliki nilai *Packet Loss* yang sedikit lebih tinggi. Pada aktivitas *browsing*, jaringan Konvensional menghasilkan *Throughput* yang lebih tinggi, sedangkan parameter *Packet Loss*, *Delay*, dan *Jitter* pada kedua jaringan masih menunjukkan kualitas layanan yang baik.
2. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan performa QoS antara jaringan Konvensional dan jaringan SDN pada lingkungan JTik. Pada *video streaming*, jaringan SDN lebih unggul pada parameter *Throughput* saja. Pada aktivitas *browsing*, jaringan Konvensional memperoleh *Throughput* yang lebih tinggi, sedangkan SDN tidak menunjukkan peningkatan performa yang konsisten pada parameter lainnya. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing arsitektur jaringan, mekanisme *forwarding* paket, serta kondisi implementasi nyata pada jaringan JTik.
3. Berdasarkan evaluasi menggunakan standar TIPHON, baik jaringan Konvensional maupun SDN berada pada kategori Baik hingga Sangat Bagus, sehingga keduanya layak digunakan untuk mendukung aktivitas *video streaming* dan *browsing* di lingkungan JTik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat satu arsitektur yang unggul pada seluruh parameter QoS. Dengan demikian, performa masing-masing arsitektur bergantung pada jenis aktivitas dan parameter QoS yang dievaluasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, sebagai berikut.

1. Pengujian dapat dilakukan dengan jumlah *client* yang lebih banyak dan skenario trafik yang lebih beragam. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan jaringan SDN dan jaringan Konvensional dalam menangani beban jaringan yang lebih tinggi.
2. Menerapkan mekanisme optimasi pada jaringan *Software Defined Network* (SDN), seperti *load balancing*, untuk meningkatkan efisiensi distribusi lalu lintas jaringan. Melalui mekanisme *load balancing*, controller SDN dapat mengatur pembagian aliran trafik ke beberapa jalur yang tersedia sehingga beban jaringan tidak terpusat pada satu jalur saja.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- Afiani, C.Z. and Nurwarsito, H., 2021. Implementasi load balancing web server pada POX controller berbasis penggunaan memori dengan agen psutil pada software defined network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(1), pp.115–123. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Agustin, M., Hermawan, I., Arnadly, A., Muharram, A. and Warsuta, B., 2023. Design of livestream video system and classification of rice disease. *JOIV: International Journal of Informatics Visualization*, 7(1), pp.139–145. Available at: <https://doi.org/10.30630/joiv.7.1.1336>.
- Ali, I., Hong, S. and Cheung, T., 2024. Quality of service and congestion control in software-defined networking using policy-based routing. *Applied Sciences*, 14, pp.1–13. Available at: <https://doi.org/10.3390/app14199066>.
- Ardiansyah, A. and Pamuji, F.Y., 2025. Penerapan standar TIPHON untuk kinerja quality of service jaringan internet (studi kasus di jaringan Alfabet). *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(5), pp.8530–8537. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i5.15112>.
- Artaningsih, E.Y.T., Ibrahim, S.R.M. and Habibi, M.D., 2025. Pengaruh latensi terhadap kualitas layanan (QoS) dalam *video streaming* real-time. *JUTECH: Journal of Education and Technology*, 6(1), pp.227–237. Available at: <https://doi.org/10.31932/jutech.v6i1.5017>.
- Fikri, M., Masykur, F. and Cobantoro, A.F., 2025. Optimasi jaringan RT/RW-Net menggunakan software defined network dan load balancing. *MEKAR: Journal Information System and Computer Application*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.65475/nsghad86>.
- Fitrian, H.P., Nurhikmah, A.D. and Anjana, M.T., 2025. Desain dan implementasi jaringan software-defined networking (SDN) untuk jaringan kampus yang efisien. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(2), pp.2268–2273. Available at: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i2.12995>.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Harahap, R.P., Irmayani, D. and Muti'ah, R., 2022. Comparative analysis of software defined network performance and conventional based on latency parameters. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 6(2), pp.635–640. Available at: <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i2.11424>.

Hendrawan, Y.M. and Sulisty, W., 2025. Simulasi traffic dan performa jaringan SDN menggunakan ONOS controller dan standar TIPHON. *IT-EXPLORE*, 4(2), pp.196–210. Available at: <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5151593>.

Jannah, H.A., Laoh, S.A.R., Raup, E., Pangkey, T., Sumendah, N., Monigir, F.M., Kobandaha, S. and Rorong, J., 2024. *Internet Browsing*. *Student Scientific Creativity Journal*, 2(6), pp.66–75. Available at: [10.55606/sscj-amik.v2i6.4487](https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v2i6.4487).

Kalan, R. and Dulger, I., 2024. A survey on QoE management schemes for HTTP adaptive video streaming: Challenges, solutions, and opportunities. *IEEE Access*, 12, pp.170803–170839. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10742322>.

Kariyamin, A'an, L.D., Alyandi, L.O. and Imantoyo, A., 2025. Traffic management analysis for video streaming service optimization using per connection queue (PCQ) method. *Scientific Journal of Engineering Research*, 1(1), pp.1–10. Available at: <https://doi.org/10.64539/sjer.v1i1.2025.7>.

Kodar, D.M., Gunawan, R. and Rahmatulloh, A., 2021. Performansi software defined network controller pada streaming video menggunakan real-time transport protocol. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(2), pp.381–389. Available at: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i2.3644>.

Manuputty, Y.Y. and Widiyari, I.R., 2024. Analisis performa jaringan software defined networking dengan algoritma random early detection. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 8(2), pp.324–332. Available at: <https://journal.lembagakita.org/index.php/jtik/article/view/1745>.

Nisa, I.S., Saputro, R.M., Nugroho, T.F. and Lahatina, A.R., 2024. Analisis quality of service (QoS) menggunakan standar parameter TIPHON pada jaringan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

internet berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya. *Teknomatika*, 17(1), pp.1–9. Available at: <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>.

Putra, F.F., Dewanta, F. and Hertiana, S.N., 2023. Analisis QoS pengaplikasian network slicing pada topologi Abilene jaringan SDN menggunakan FlowVisor dan POX controller. *Jurnal Multinetics*, 9(1), pp.35–42. Available at: <https://doi.org/10.32722/multinetics.v9i1.5498>.

Saputri, N., Nurliani, Nasir, M. and Safar, I., 2023. Analisis kualitas pada *video streaming* pembelajaran menggunakan metode differentiated service. *JAISE: Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering*, 3(1), pp.30–35. Available at: <https://doi.org/10.30811/jaise.v3i1.4184>.

Shi, W., Li, Q., Yu, Q., Wang, F., Shen, G., Jiang, Y., Xu, Y., Ma, L. and Muntean, G.-M., 2025. A survey on intelligent solutions for increased video delivery quality in cloud-edge-end networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 27(2), pp.1363–1394. Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2024.3427360>.

Swarga, L.T., Santoso, J. and Setyati, E., 2022. Pengenalan lirik lagu otomatis pada video lagu Indonesia menggunakan Hidden Markov Model yang dilengkapi music removal. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 4(2), pp.86–94. Available at: <https://doi.org/10.37823/insight.v4i2.225>.

Wibowo, C.A. and Chandra, D.W., 2026. Penerapan load balancing web server berbasis K-NN dengan *Open vSwitch* dalam jaringan software defined network. *IT-EXPLORE: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5(1), pp.98–108. Available at: <https://doi.org/10.24246/itexplore.v5i1.2026.pp98-108>.

Wu, Z., Zhang, H. and Fang, C., 2025. Research on machine vision online monitoring system for egg production and quality in cage environment. *Poultry Science*, 104(1), Article 104552. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104552>.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Zaki, F.N. and Lukman, 2021. Analisis perbandingan quality of service (QoS) pada *video streaming* dengan metode PCQ dan HTB menggunakan router Mikrotik. Jurnal Teknologi Informasi, 16(3), pp.25–34. Available at: <https://doi.org/10.35842/jtir.v16i3.415>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penyusun bernama Audi Aminova Aini, lahir di Bogor pada tanggal 23 April 2004. Penyusun menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Bojong Gede 07 pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTsN 3 Bogor dan lulus pada tahun 2019. Selanjutnya, penyusun menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMKN 1 Cibinong pada tahun 2022. Saat ini, penyusun melanjutkan pendidikan di Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Konfigurasi *Open vSwitch*

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl add-port br0 ens19
[sudo] password for mtik2:
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl show
fb159bc4-5fee-4c79-ae8d-d125e7194bcc
    Bridge br0
        fail_mode: secure
        Port br0
            Interface br0
                type: internal
        Port ens19
            Interface ens19
        ovs_version: "2.17.9"
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ip addr flush dev ens19
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ip link set br0 up

mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ip addr add 192.168.100.1/24 dev br0
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ip link set br0 up

mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ ip addr show br0
5: br0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether bc:24:11:4e:a8:2e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.100.1/24 scope global br0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::be24:11ff:fe4e:a82e/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Lampiran 2 Konfigurasi Jaringan Konvensional

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996: ~
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl del-controller br0
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl set-fail-mode br0 standalone
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl show
fb159bc4-5fee-4c79-ae8d-d125e7194bcc
    Bridge br0
        fail_mode: standalone
        Port br0
            Interface br0
                type: internal
        Port ens19
            Interface ens19
        ovs_version: "2.17.9"
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$
```

Lampiran 3 Konfigurasi Jaringan SDN

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996: ~
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl set-fail-mode br0 secure
[sudo] password for mtik2:
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl set-controller br0 tcp:127.0.0.1:6633
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo ovs-vsctl show
fb159bc4-5fee-4c79-ae8d-d125e7194bcc
    Bridge br0
        Controller "tcp:127.0.0.1:6633"
            is_connected: true
        fail_mode: secure
        Port br0
            Interface br0
                type: internal
        Port ens19
            Interface ens19
        ovs_version: "2.17.9"
```

(Lanjutan)



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~/pox$ ./pox.py forwarding.12_learning
POX 0.7.0 (gar) / Copyright 2011-2020 James McCauley, et al.
WARNING:version:POX requires one of the following versions of Python: 3.6 3.7 3.8 3.9
WARNING:version:You're running Python 3.10.
WARNING:version:If you run into problems, try using a supported version.
INFO:core:POX 0.7.0 (gar) is up.
INFO:openflow.of_01:[bc-24-11-4e-a8-2e 1] connected
```

Lampiran 4 Konfigurasi Video streaming

```
# Address of the HLS listener.
hlsAddress: 192.168.100.1:8888
```

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ ./mediamtx
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ ./mediamtx
2026/06/05 13:37:36 INF [HLS] configuration loaded from /home/mtik2/mediamtx.yml
2026/06/05 13:37:36 INF [RTSP] listener opened on :8554 (TCP), :8000 (UDP/RTSP), :8001 (UDP/RTSP)
2026/06/05 13:37:36 INF [RTMP] listener opened on :1935
2026/06/05 13:37:36 INF [HLS] listener opened on 192.168.100.1:8888
2026/06/05 13:37:36 INF [WebRTC] listener opened on :8889 (HTTP), :8189 (ICE/UDP)
2026/06/05 13:37:36 INF [SRT] listener opened on :8890 (UDP)
2026/06/05 13:37:36 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:36 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:36 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:39 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:42 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:42 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:45 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:45 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:48 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:48 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:51 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:51 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:54 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:54 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:37:57 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:37:57 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:00 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:00 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:03 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:03 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:06 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:06 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:09 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:09 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:12 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:12 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:15 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:15 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:18 INF [HLS] [muxer stream] created (requested by 192.168.100.101:63234)
2026/06/05 13:38:18 INF [HLS] [muxer stream] destroyed: no one is publishing to path 'stream'
2026/06/05 13:38:20 INF [RTSP] [conn 127.0.0.1:50980] opened
2026/06/05 13:38:21 INF [RTSP] [session af194efa] created by 127.0.0.1:50980
2026/06/05 13:38:21 INF [RTSP] [session af194efa] is publishing to path 'stream', 2 tracks (H264, MPEG-4 Audio)
```

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ ffmpeg -re -stream_loop -1 -i Videos/Belajar.mp4 -c copy -f rtsp rtsp://localhost:8554/stream
ffmpeg version 4.4.2-ubuntu.22.04.1 Copyright (c) 2000-2021 the FFmpeg developers
  built with gcc 11 (Ubuntu 11.2.0-19ubuntu1)
  configuration: --prefix=/usr --extra-version=ubuntu22.04.1 --toolchain=hardened --libdir=/usr/lib/x86_64-linux-gnu --incdir=/usr/include/x86_64-linux-gnu --arch=amd64
  --enable-gpl --disable-stripping --enable-gnutls --enable-ladspa --enable-libaom --enable-libbass --enable-libbluray --enable-libbs2b --enable-libcaca --enable-libcdio --ena
  ble-libcodec2 --enable-libdav1d --enable-libflite --enable-libfontconfig --enable-libfreetype --enable-libfribidi --enable-libgsm --enable-libgsm --enable-libjack --enable-
  liblame --enable-libltdl --enable-libmp3lame --enable-libopus --enable-libpulse --enable-librabbitmq --enable-librubberband --enable-libshine --en
  able-libsndio --enable-libsoxr --enable-libssh --enable-libtesseract --enable-libtheora --enable-libtimg --enable-libtremor --enable-libvorbis --enable-lib
  vpx --enable-libwebp --enable-libx264 --enable-libx265 --enable-libxml2 --enable-libxvid --enable-libzimg --enable-libzmq --enable-libzvbi --enable-lv2 --enable-omx --enable-opengl --enable-
  openc1 --enable-opengl --enable-sdl2 --enable-pocketsphinx --enable-librsvg --enable-libmfx --enable-libdc1394 --enable-libdrm --enable-libiec61883 --enable-chromaprint --
  enable-frei0r --enable-libx264 --enable-shared
  libavutil 56. 70.100 / 56. 70.100
  libavcodec 58.134.100 / 58.134.100
  libavformat 58. 76.100 / 58. 76.100
  libavdevice 58. 13.100 / 58. 13.100
  libavfilter 7.110.100 / 7.110.100
  libswscale 5.  9.100 /  5.  9.100
  libswresample 3.  9.100 /  3.  9.100
  libpostproc 55.  9.100 / 55.  9.100
Input #0: mov,mp4,m4a,3gp,3g2,mj2, from 'Videos/Belajar.mp4':
  Metadata:
    major_brand      : isom
    minor_version    : 512
    compatible_brands: isomisoSiso2vc1mp41
    encoder          : Lavf59.27.100
  Duration: 00:12:29.43, start: 0.000000, bitrate: 342 kb/s
  Stream #0:0(und): Video: h264 (Main) (avc1 / 0x31637661), yuv420p(tv, bt709), 1280x720 [SAR 1:1 DAR 16:9], 210 kb/s, 30 fps, 30 tbr, 15360 tbn, 60 tbc (default)
  Metadata:
    handler_name     : ISO Media file produced by Google Inc.
    vendor_id        : [0][0][0]
  Stream #0:1(eng): Audio: aac (LC) (mp4a / 0x61347060), 44100 Hz, stereo, fltp, 127 kb/s (default)
  Metadata:
    handler_name     : ISO Media file produced by Google Inc.
    vendor_id        : [0][0][0]
Output #0: rtsp, to 'rtsp://localhost:8554/stream':
  Metadata:
    major_brand      : isom
    minor_version    : 512
```




Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Proses Capture Paket Jaringan

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo tshark -i br0 -a duration:300 -w /tmp/konven_17.pcap
[sudo] password for mtik2:
Running as user "root" and group "root". This could be dangerous.
Capturing on 'br0'
** (tshark:37931) 17:00:11.023297 [Main MESSAGE] -- Capture started.
** (tshark:37931) 17:00:11.023485 [Main MESSAGE] -- File: "/tmp/konven_17.pcap"
74318
```

```
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo tshark -i br0 -a duration:300 -w /tmp/sdn_13.pcap
[sudo] password for mtik2:
Running as user "root" and group "root". This could be dangerous.
Capturing on 'br0'
** (tshark:40589) 13:00:54.021674 [Main MESSAGE] -- Capture started.
** (tshark:40589) 13:00:54.021873 [Main MESSAGE] -- File: "/tmp/sdn_13.pcap"
101696
mtik2@mtik2-Standard-PC-i440FX-PIIX-1996:~$ sudo chmod 644 /tmp/sdn_13.pcap
```

Lampiran 6 Proses Analisis Data pada Wireshark

The screenshot displays the Wireshark network protocol analyzer interface. The top pane lists captured packets, including HTTP GET requests and responses. The middle pane provides a detailed view of the selected packet (No. 183), showing the HTTP status code (200 OK) and the application/vnd.apple.mpegurl content type. The bottom pane shows the raw packet data in hexadecimal and ASCII format.

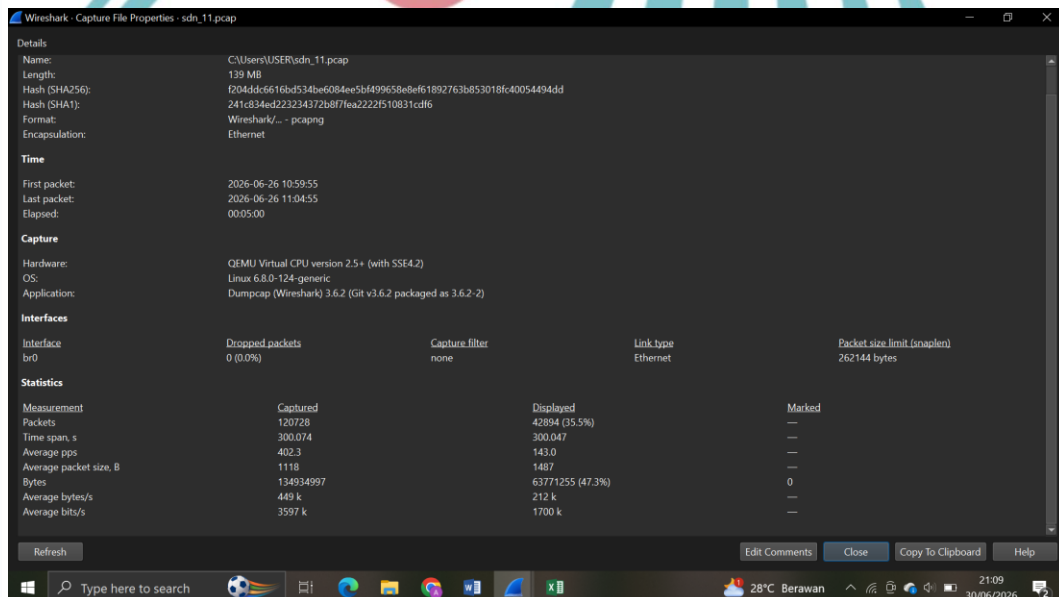
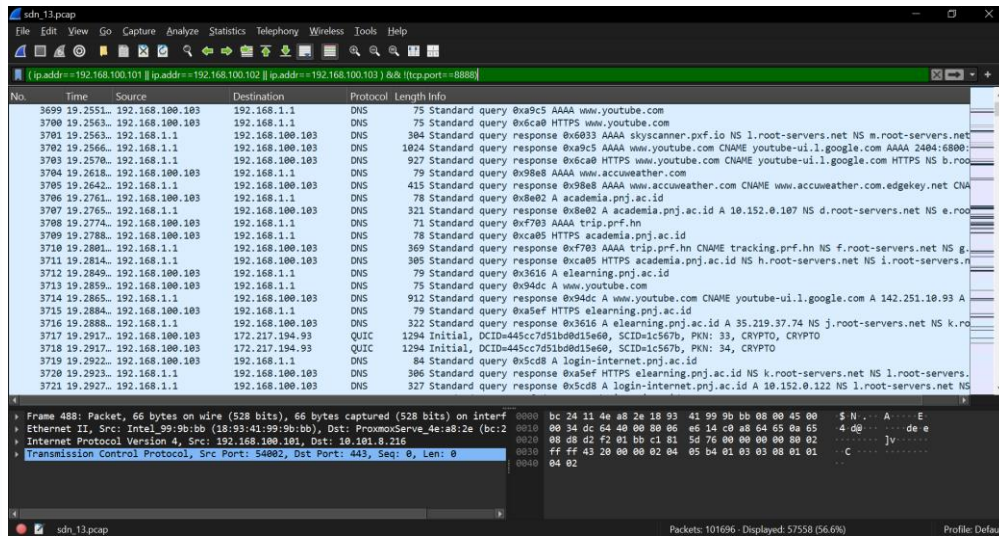
(Lanjutan)



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Perhitungan Parameter QoS Menggunakan Microsoft Excel

Data sebelum diolah

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	180	0.581844	192.168.100.101	TCP	60	55247 > 5228 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=253 Len=1
2	181	0.595310	192.168.100.101	TCP	66	55228 > 55247 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=1047 Len=0 SLE=1 SRE=2
3	542	2.664516	192.168.100.101	TCP	66	56207 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
4	1081	5.488102	192.168.100.102	TCP	66	56208 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
5	1082	5.502782	192.168.100.102	TCP	66	56209 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
6	1083	5.502813	192.168.100.102	TCP	66	56209 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
7	1105	5.548517	192.168.100.102	TCP	66	55950 > 443 [ACK] Seq=40 Ack=40 Win=642 Len=0 TSval=977168278 TSecr=2229695173
8	1112	5.558615	192.168.100.101	TCP	105	[TCP Spurious Retransmission] 443 > 55950 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=282 Len=39 TSval=2229695227 TSecr=977168217
9	1117	5.558815	192.168.100.102	TCP	78	[TCP Dup ACK 1105#1] 55950 > 443 [ACK] Seq=40 Ack=40 Win=642 Len=0 TSval=977168288 TSecr=2229695227 SLE=1 SRE=40
10	1122	5.720486	192.168.100.101	TCP	66	56208 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
11	1291	6.720486	192.168.100.101	TCP	66	[TCP Retransmission] 56208 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
12	1557	7.838252	192.168.100.101	TCP	66	56209 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
13	1714	8.721461	192.168.100.101	TCP	66	[TCP Retransmission] 56208 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
14	1732	8.838363	192.168.100.101	TCP	66	[TCP Retransmission] 56209 > 514 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
15	1894	9.966475	192.168.100.101	TLSv1.2	258	Application Data
16	1895	9.966522	192.168.100.101	TLSv1.2	93	Application Data
17	1897	9.984726	192.168.100.101	TCP	54	443 > 50778 [ACK] Seq=1 Ack=244 Win=16 Len=0
18	1898	9.984758	192.168.100.101	TLSv1.2	93	Application Data
19	1907	10.027803	192.168.100.101	TCP	60	50778 > 443 [ACK] Seq=244 Ack=40 Win=252 Len=0
20	1929	10.150906	192.168.100.101	TCP	356	Application Data
21	1930	10.193089	192.168.100.101	TCP	60	50778 > 443 [ACK] Seq=244 Ack=342 Win=251 Len=0

Proses mengolah data

	Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughput	Retransmission	Total Delay	Total Jitter
1	0.01604	0.1005	0.08446	7,5E+07	299,801	49306	484		
2	0.1005	0.1004	9.6E-05	Time spar	1992,56		Streaming		
3	0.1004	9.1E-05	0.10031	Throughput		1992,56	Packet Loss		0,98162
4	9.1E-05	0.00015	6E-05						
5	0.00015	0.00018	3.1E-05	Total Dela	299,801		Total Jitte	492,507	
6	0.00018	0.00016	2.1E-05	Rata" Dela	6,08041		Rata" Jitte	9,99E+00	
7	0.00016	0.00025	0.00039						
8	0.00025	0.00099	0.00156						
9	0.00099	0.00361	0.00262						
10	0.00361	0.0001	0.00351						
11	0.0001	0.00014	3.5E-05						
12	0.00014	0.00021	7.7E-05						
13	0.00021	1E-06	0.00021						
14	1E-06	0.00303	0.00303						
15	0.00303	0.00053	0.00249						
16	0.00053	0.00362	0.00309						
17	0.00362	4.9E-05	0.00357						
18	4.9E-05	0.0001	5.2E-05						
19	0.0001	0.00014	4E-05						
20	0.00014	0.00329	0.00315						
21	0.00329	0.00041	0.00288						
22	0.00041	0.01361	0.0132						
23	0.01361	0.01654	0.00292						

(Lanjutan)



Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

konven_stream_11 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	7,1E+07			Retransm	509
2	0,00018	0,00627	0,00608		Time spar	299,807			Streaming	48326
3	0,00627	0,0746	0,06833		Throughp	1895,63			Packet Lor	1,05326
4	0,0746	0,04014	0,03445							
5	0,04014	0,02443	0,01572							
6	0,02443	0,01632	0,00811		Total Dela	299,807			Total Jitte	492,817
7	0,01632	0,00011	0,01621		Rata" Dela	6,20384			Rata" Jitte	1,02E+01
8	0,00011	0,00012	1,6E-05							
9	0,00012	0,00015	2,2E-05							
10	0,00015	0,00016	1,1E-05							
11	0,00016	0,00262	0,00246							
12	0,00262	0,00055	0,00207							
13	0,00055	0,00145	0,0009							
14	0,00145	0,00073	0,00072							
15	0,00073	5,6E-05	0,00067							
16	5,6E-05	0,00011	5,8E-05							
17	0,00011	0,00047	0,00035							
18	0,00047	0,00035	0,00012							
19	0,00035	6E-06	0,00034							
20	6E-06	0,00273	0,00272							
21	0,00273	0,00276	2,9E-05							
22	0,00276	3E-06	0,00275							
23	3E-06	0,00015	0,00015							
24	0,00015	0,00456	0,00441							

konven_stream_11

konven_browsing_11 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	7,8E+07			Retransm	1821
2	0,2114	0,80923	0,59783		Time spar	299,841			Streaming	78705
3	0,80923	0,00025	0,80898		Throughp	2092,08			Packet Lor	2,3137
4	0,00025	0,00112	0,00087							
5	0,00112	0,00143	0,00031							
6	0,00143	0,01098	0,00956		Total Dela	299,841			Total Jitte	400,983
7	0,01098	0,00995	0,00103		Rata" Dela	3,80968			Rata" Jitte	5,09E+00
8	0,00995	0,00377	0,00618							
9	0,00377	0,01388	0,01012							
10	0,01388	0,01343	0,00046							
11	0,01343	0,0015	0,01192							
12	0,0015	0,00198	0,00048							
13	0,00198	3,6E-05	0,00194							
14	3,6E-05	0,00012	8,9E-05							
15	0,00012	0,0002	7,9E-05							
16	0,0002	0,01369	0,01349							
17	0,01369	0,01367	2,8E-05							
18	0,01367	0,00059	0,01307							
19	0,00059	0,00156	0,00097							
20	0,00156	0,00212	0,00056							
21	0,00212	0,00061	0,00151							
22	0,00061	0,00064	3,6E-05							
23	0,00064	2,2E-05	0,00062							
24	2,2E-05	1E-06	2,1E-05							

konven_browsing_11

konven_stream_13 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	7,1E+07			Retransm	673
2	0,00034	3,9E-05	0,00031		Time spar	299,748			Streaming	48562
3	3,9E-05	0,01893	0,01889		Throughp	1887,49			Packet Lor	1,38586
4	0,01893	0,01561	0,00332							
5	0,01561	0,03179	0,01618							
6	0,03179	0,49728	0,4655		Total Dela	299,748			Total Jitte	480,669
7	0,49728	0,49998	0,00027		Rata" Dela	6,17248			Rata" Jitte	9,90E+00
8	0,49998	4,1E-05	0,49994							
9	4,1E-05	0,00012	7,7E-05							
10	0,00012	0,00019	6,8E-05							
11	0,00019	0,00019	3E-06							
12	0,00019	0,00249	0,00023							
13	0,00249	0,00053	0,00195							
14	0,00053	0,00284	0,00023							
15	0,00284	0,00023	0,00026							
16	0,00023	0,01761	0,01738							
17	0,01761	0,00228	0,01534							
18	0,00228	0,01533	0,01305							
19	0,01533	0,00092	0,01441							
20	0,00092	0,00058	0,00033							
21	0,00058	0,00065	0,00067							
22	0,00065	0,02672	0,02007							
23	0,02672	0,03371	0,03068							
24	0,03371	9,1E-05	0,03361							

konven_stream_13

konven_browsing_13 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	1E+08			Retransm	2683
2	0,84993	0,88882	0,03889		Time spar	299,612			Streaming	96392
3	0,88882	0,01245	0,87637		Throughp	2710,23			Packet Lor	2,78343
4	0,01245	0,04969	0,03724							
5	0,04969	0,04573	0,00397							
6	0,04573	0,01769	0,02804		Total Dela	299,612			Total Jitte	404,81
7	0,01769	0,14737	0,12968		Rata" Dela	3,10827			Rata" Jitte	4,20E+00
8	0,14737	0,16681	0,01945							
9	0,16681	0,00946	0,15735							
10	0,00946	0,00966	0,0002							
11	0,00966	0,81369	0,80403							
12	0,81369	0,81391	0,00023							
13	0,81391	0,40877	0,40515							
14	0,40877	0,40991	0,00114							
15	0,40991	0,00707	0,40283							
16	0,00707	0,18714	0,18007							
17	0,18714	0,19259	0,00544							
18	0,19259	0,00502	0,18756							
19	0,00502	0,00455	0,00047							
20	0,00455	0,00168	0,00287							
21	0,00168	0,20406	0,20238							
22	0,20406	0,2016	0,00246							
23	0,2016	0,00231	0,19929							
24	0,00231	0,1831	0,1808							

konven_browsing_13

konven_stream_15 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	7,2E+07			Retransm	531
2	0,00037	5,7E-05	0,00031		Time spar	300,217			Streaming	48609
3	5,7E-05	0,00387	0,00381		Throughp	1906,95			Packet Lor	1,09239
4	0,00387	0,00382	4,5E-05							
5	0,00382	0,00011	0,00371							
6	0,00011	0,00032	0,00021		Total Dela	300,217			Total Jitte	489,548
7	0,00032	0,01537	0,01505		Rata" Dela	6,17615			Rata" Jitte	1,01E+01
8	0,01537	0,00464	0,01073							
9	0,00464	0,01089	0,00625							
10	0,01089	0,00026	0,01063							
11	0,00026	5,3E-05	0,00021							
12	5,3E-05	8,7E-05	3,4E-05							
13	8,7E-05	0,00543	0,00534							
14	0,00543	0,00549	5,5E-05							
15	0,00549	9E-05	0,0054							
16	9E-05	0,00314	0,00305							
17	0,00314	0,01583	0,01268							
18	0,01583	0,01857	0,00274							
19	0,01857	0,00024	0,01832							
20	0,00024	0,00033	8,9E-05							
21	0,00033	0,00951	0,00918							
22	0,00951	0,00996	0,00045							
23	0,00996	0,02894	0,01898							
24	0,02894	0,02854	0,0004							

konven_stream_15

konven_browsing_15 - Excel

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Delay 1	Delay 2	Jitter		Bytes	4,2E+07			Retransm	1575
2	0,2123	0,43723	0,22493		Time spar	296,241			Streaming	47157
3	0,43723	0,44811	0,01089		Throughp	1146,95			Packet Lor	3,33991
4	0,44811	0,00139	0,44672							
5	0,00139	0,3227	0,3213							
6	0,3227	0,0493	0,2734		Total Dela	299,632			Total Jitte	392,754
7	0,0493	0,06329	0,01398		Rata" Dela	6,35392			Rata" Jitte	8,33E+00
8	0,06329	0,42548	0,3622							
9	0,42548	1,20886	0,78338							
10	1,20886	2,1579	0,94904							
11	2,1579	3,38012	1,22222							



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

The figure displays two side-by-side Excel spreadsheets, 'konven_stream_17' and 'konven_browsing_17', showing data for various metrics. Both spreadsheets have columns for Delay 1, Delay 2, Jitter, Bytes, and Throughput, with rows of numerical data and summary statistics.

konven_stream_17 Data:

	Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Throughput
1	0.00021	0.00327	0.00306	Time spar	299,849
2	0.00327	0.00321	5,9E-05	Streaming	48459
3	0.00321	0.00764	0.00443	Packet Los	1,70453
4	0.00764	0.03289	0.02524		
5	0.03289	0.04035	0.00746	Total Dela	299,849
6	0.04035	8,1E-05	0.04027	Rata" Deli	6,18768
7	8,1E-05	0.00214	0.02046		
8	0.00214	0.00137	0.00077		
9	0.00137	0.00194	0.00056		
10	0.00194	0.00295	0.00102		
11	0.00295	0.0002	0.00275		
12	0.0002	0.0001	9,7E-05		
13	0.0001	0.00028	0.00018		
14	0.00028	5,8E-05	0.00023		
15	5,8E-05	0.00235	0.00229		
16	0.00235	0.0024	5,4E-05		
17	0.0024	0.00012	0.00228		
18	0.00012	6,1E-05	6,1E-05		
19	6,1E-05	1E-06	6E-05		
20	1E-06	1E-06	0		
21	1E-06	0.00018	0.00018		
22	0.00018	0.00057	0.00039		
23	0.00057	0.00184	0.00127		

konven_browsing_17 Data:

	Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Throughput
1	0.00075	0.01303	0.00728	Time spar	299,370
2	0.01303	0.00732	0.00571	Streaming	45457
3	0.00732	0.00158	0.00574	Packet Los	2,62666
4	0.00158	0.13419	0.1326		
5	0.13419	0.15566	1.02241	Total Dela	299,37
6	0.15566	0.01962	1.13698	Rata" Deli	6,58579
7	0.01962	0.01472	0.00489		
8	0.01472	0.04475	0.03003		
9	0.04475	0.03715	0.0076		
10	0.03715	0.00522	0.01913		
11	0.00522	0.00242	0.0028		
12	0.00242	0.00758	0.00515		
13	0.00758	0.0134	0.00583		
14	0.0134	0.00019	0.01321		
15	0.00019	0.00703	0.00684		
16	0.00703	0.00679	0.00024		
17	0.00679	0.02599	0.0192		
18	0.02599	0.01335	0.01265		
19	0.01335	0.04495	0.0316		
20	0.04495	0.04513	0.00018		
21	0.04513	0.0129	0.03223		
22	0.0129	0.03103	0.01814		
23	0.03103	0.01807	0.01296		

The figure displays two side-by-side Excel spreadsheets. The left spreadsheet, titled "sdn_stream_9 - Excel", shows a table with columns H through Q. The data includes values for Delay 1, Delay 2, Jitter, Bytes, Throughput, Retransmission, and Packet Loss for various stream IDs. The right spreadsheet, titled "sdn_browsing_9 - Excel", shows a similar table with columns H through Q, containing data for Delay 1, Delay 2, Jitter, Bytes, Throughput, Retransmission, and Packet Loss for various stream IDs. Both spreadsheets have a status bar at the bottom indicating "sdn stream 9" and "sdn browsing 9" respectively.

The figure displays two side-by-side Excel spreadsheets, 'sdn_stream_11' and 'sdn_browsing_11', showing network statistics. Both spreadsheets have identical column headers: Delay 1, Delay 2, jitter, Bytes, M, N, O, P, Q. The data rows show various network metrics with values like 0.00037, 0.00187, 0.0105, etc. The right spreadsheet has a green box highlighting a cell in the 'P' column.

(Lanjutan)



Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

sdn_stream_13 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	930	
0.00043	0.00029	0.03014	6,9E+07	300.132	1827,17	2,25882	41172			
0.00029	0.00027	2,8E-05								
0.00027	0.0096	0.00934								
0.0096	0.00235	0.00725								
0.00235	0.00637	0.00402								
0.00637	0.06844	0.06206								
0.06844	0.07397	0.00553								
0.07397	0.00012	0.07385								
0.00012	0.00015	2,8E-05								
0.00015	8,9E-05	6E-05								
8,9E-05	0.0001	1,4E-05								
0.0001	0.00399	0.00389								
0.00399	0.00225	0.00174								
0.00225	0.00139	0.00086								
0.00139	0.00528	0.00389								
0.00528	0.00038	0.0049								
0.00038	0.00202	0.00164								
0.00202	0.00244	0.00042								
0.00244	0.00209	0.00034								
0.00209	0.00032	0.00177								
0.00032	1,5E-05	0.00031								
1,5E-05	0.00364	0.00363								
0.00364	0.00315	0.00049								

sdn_browsing_13 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	1360	
0.18266	0.21041	0.02775	5,4E+07	297.210	1464,66	2,36283	57558			
0.21041	0.00471	0.2057								
0.00471	0.00759	0.00288								
0.00759	0.02914	0.02155								
0.02914	0.01572	0.01342								
0.01572	0.00407	0.01165								
0.00407	0.00036	0.00371								
0.00036	0.00364	0.00329								
0.00364	0.0136	0.00995								
0.0136	0.00265	0.01095								
0.00265	0.00209	0.00055								
0.00209	0.00329	0.0012								
0.00329	0.01253	0.00924								
0.01253	0.00785	0.00468								
0.00785	0.01499	0.00714								
0.01499	0.00053	0.01447								
0.00053	0.00444	0.00392								
0.00444	0.00545	0.00101								
0.00545	0.00305	0.00241								
0.00305	0.00061	0.00244								
0.00061	0.00152	0.00091								
0.00152	0.00539	0.00388								
0.00539	0.01197	0.00658								

sdn_stream_15 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	345	
0.00033	0.00028	5E-05	9,4E+07	300.191	2506,23	0,70293	49080			
0.00028	0.01658	0.0163								
0.01658	0.01387	0.00272								
0.01387	0.00188	0.00198								
0.00188	0.00035	0.00153								
0.00035	0.03795	0.03716								
0.03795	0.03915	0.00119								
0.03915	0.00022	0.03893								
0.00022	0.00023	7E-06								
0.00023	0.0002	3,2E-05								
0.0002	0.00022	2,5E-05								
0.00022	0.00463	0.00441								
0.00463	0.00468	5,5E-05								
0.00468	0.00206	0.00162								
0.00206	0.00066	0.0014								
0.00066	0.00136	0.0007								
0.00136	0.0003	0.00106								
0.0003	5,7E-05	0.00024								
5,7E-05	0.00017	0.00012								
0.00017	0.00194	0.00177								
0.00194	6,5E-05	0.00187								
6,5E-05	0.00123	0.00116								
0.00123	0.00033	0.00207								

sdn_browsing_15 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	1575	
0.2123	0.43723	0.22493	5,6E+07	299.632	1492,56	62023	253938			
0.43723	0.48111	0.01089								
0.48111	0.00139	0.44672								
0.00139	0.3227	0.3213								
0.3227	0.0493	0.2734								
0.0493	0.06329	0.01398								
0.06329	0.42548	0.3622								
0.42548	1,20886	0.78338								
1,20886	2,1579	0.94904								
2,1579	3,38012	1,22222								
3,38012	0.00278	3,37735								
0.00278	0.98267	0.97989								
0.98267	0.01182	0.97084								
0.01182	0.04096	0.02914								
0.04096	0.0873	0.04634								
0.0873	0.57996	0.49266								
0.57996	0.55911	0.02085								
0.55911	0.09565	0.03045								
0.09565	0.70704	0.65139								
0.70704	0.41934	0.28771								
0.41934	0.03709	0.38224								
0.03709	0.74447	0.70738								
0.74447	0.42444	0.49504								

sdn_stream_17 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	1062	
0.00031	0.00002	0.00029	8,4E+07	300.046	2245,16	2,08981	50818			
0.00002	0.00357	0.00355								
0.00357	0.00113	0.29088								
0.00113	0.29202	0.29088								
0.29202	0.29441	0.00239								
0.29441	0.00015	0.29426								
0.00015	0.00016	1,4E-05								
0.00016	0.0002	3,5E-05								
0.0002	0.00021	1E-05								
0.00021	0.00655	0.00635								
0.00655	0.00666	0.00011								
0.00666	0.00511	0.00155								
0.00511	0.01338	0.00827								
0.01338	0.01199	0.00139								
0.01199	0.02751	0.01552								
0.02751	0.01738	0.01013								
0.01738	0.01623	0.00115								
0.01623	0.00482	0.01142								
0.00482	0.00516	0.00035								
0.00516	0.02818	0.02301								
0.02818	0.02819	1E-05								
0.02819	0.07258	0.04439								
0.07258	0.0725	7,9E-05								

sdn_browsing_17 - Excel										
Delay 1	Delay 2	Jitter	Bytes	Time spar	Throughp	Retransm	Streaming	Packet Lor	670	
0.06707	0.00057	0.0665	3E+07	297.564	814,893	2,03153	32980			
0.00057	1E-05	0.00065								
1E-05	0.01073	0.01072								
0.01073	0.00323	0.0075								
0.00323	0.00808	0.00484								
0.00808	0.00044	0.00764								
0.00044	6E-06	0.00043								
6E-06	0.00061	0.0006								
0.00061	0.00452	0.00391								
0.00452	0.00668	0.00215								
0.00668	0.01176	0.00508								
0.01176	0.00014	0.01161								
0.00014	0.00554	0.00539								
0.00554	0.00141	0.00412								
0.00141	0.00703	0.00562								
0.00703	0.00576	0.00127								
0.00576	0.00346	0.0022								
0.00346	0.00381	0.00035								
0.00381	4,4E-05	0.00376								
4,4E-05	0.0062	0.00616								
0.0062	0.00026	0.00594								
0.00026	0.00011	0.00015								
0.00011	0.01263	0.01252								

(Lanjutan)



Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

evaluasi qos - Excel

SECURITY WARNING Automatic update of links has been disabled

Parameter	Konvensional	Indeks	Klasifikasi	SDN	Indeks	Klasifikasi
Throughput (kbps)	1895.293	3	Bagus	2112.451	4	Sangat Bagus
Packet Loss (%)	1.244	4	Sangat Bagus	1.954	4	Sangat Bagus
Delay (ms)	6.164	4	Sangat Bagus	6.545	4	Sangat Bagus
Jitter (ms)	9.924	3	Bagus	10.783	3	Bagus

Packet loss browsing Delay streaming Delay browsing Jitter streaming Jitter browsing TIPHON streaming TIPHON browsing

evaluasi qos - Excel

SECURITY WARNING Automatic update of links has been disabled

Parameter	Konvensional	Indeks	Klasifikasi	SDN	Indeks	Klasifikasi
Throughput (kbps)	1698.405	3	Bagus	1534.061	3	Bagus
Packet Loss (%)	2.689	3	Bagus	3.558	3	Bagus
Delay (ms)	4.882	4	Sangat Bagus	5.371	4	Sangat Bagus
Jitter (ms)	6.474	3	Sangat Bagus	7.107	3	Bagus

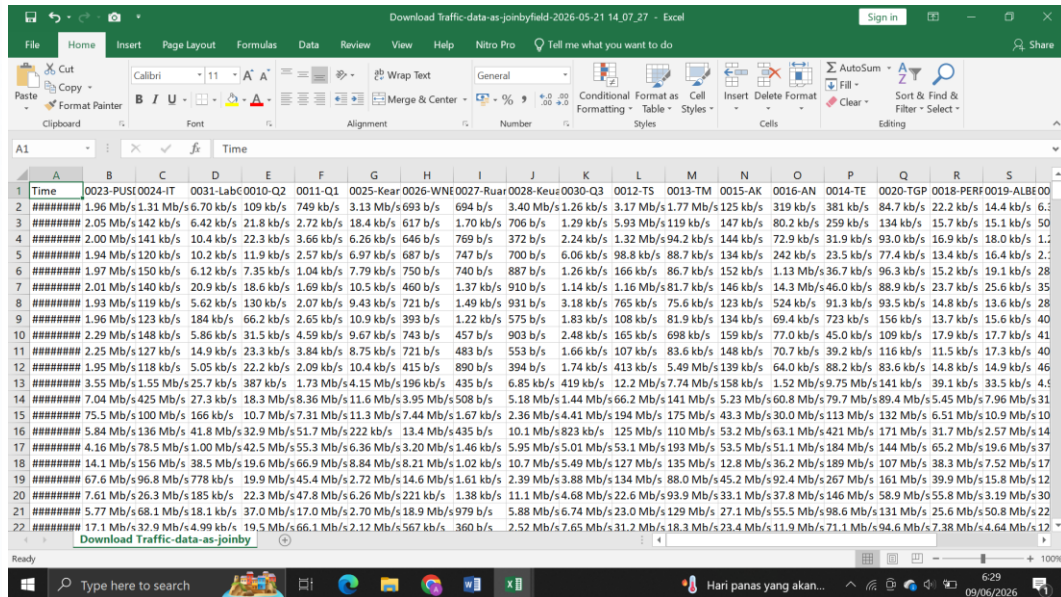
Packet loss browsing Delay streaming Delay browsing Jitter streaming Jitter browsing TIPHON streaming TIPHON browsing

Lampiran 8 Data Trafik Jaringan Internet PNJ dari UPATIK

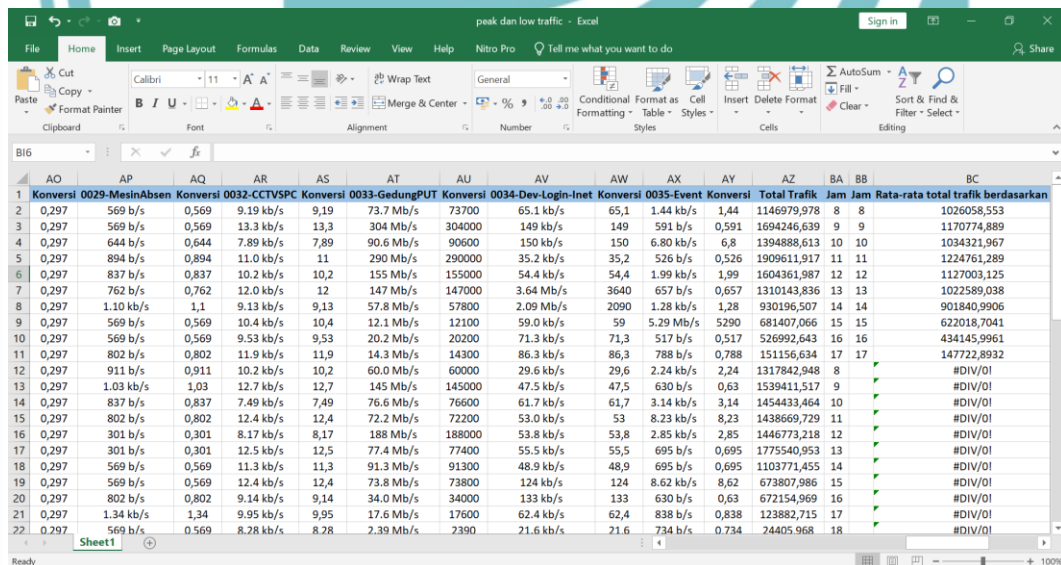


(Lanjutan)

Data dari UPATIK sebelum diolah



Data setelah diolah



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

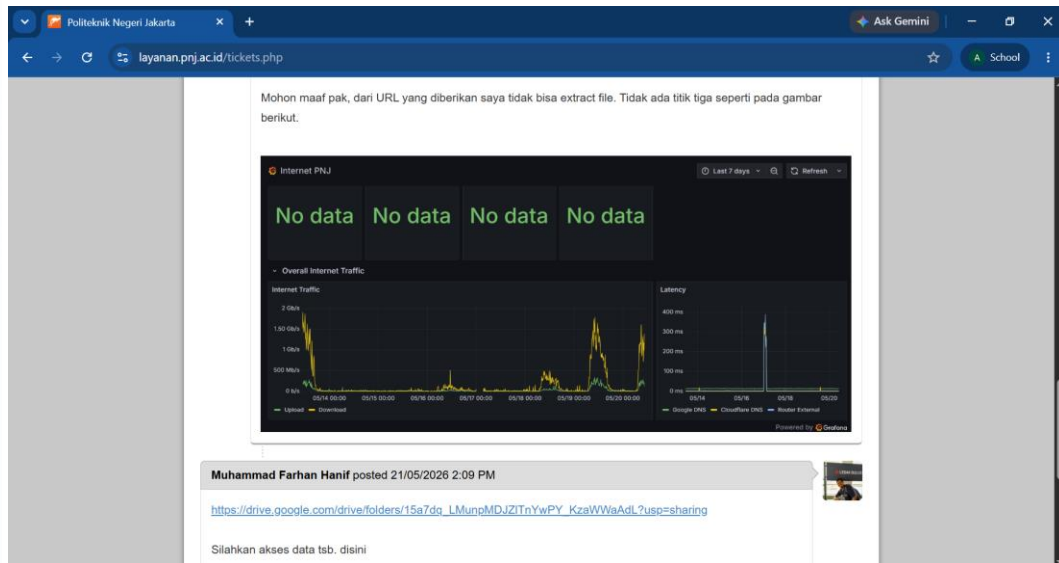
(Lanjutan)



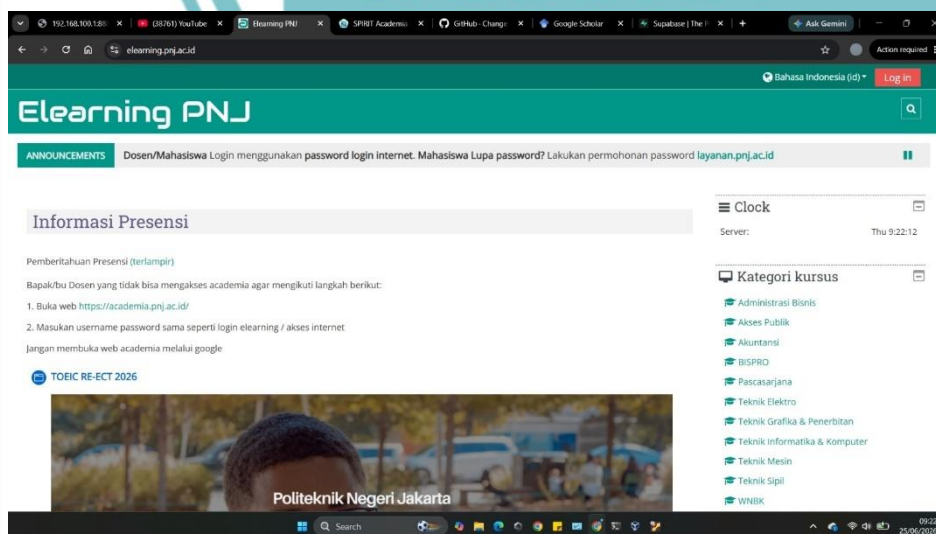
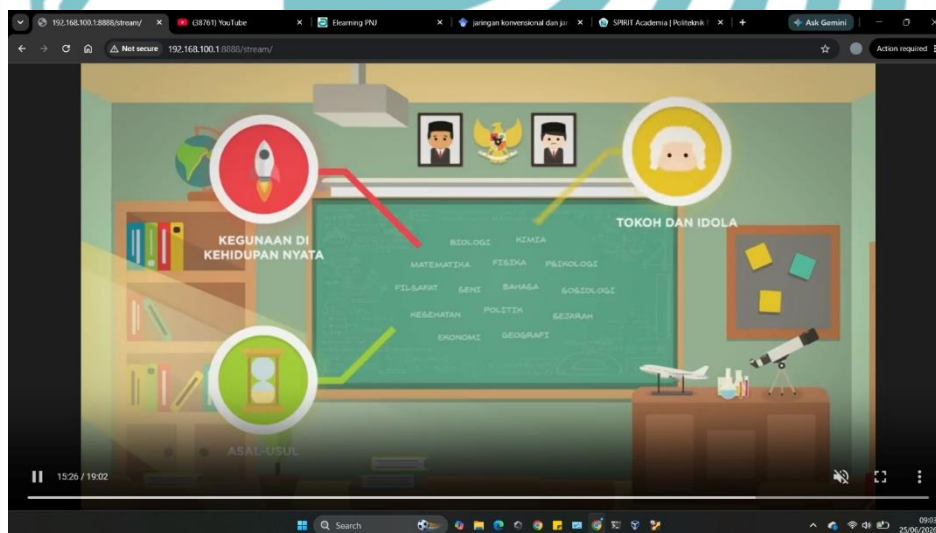
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

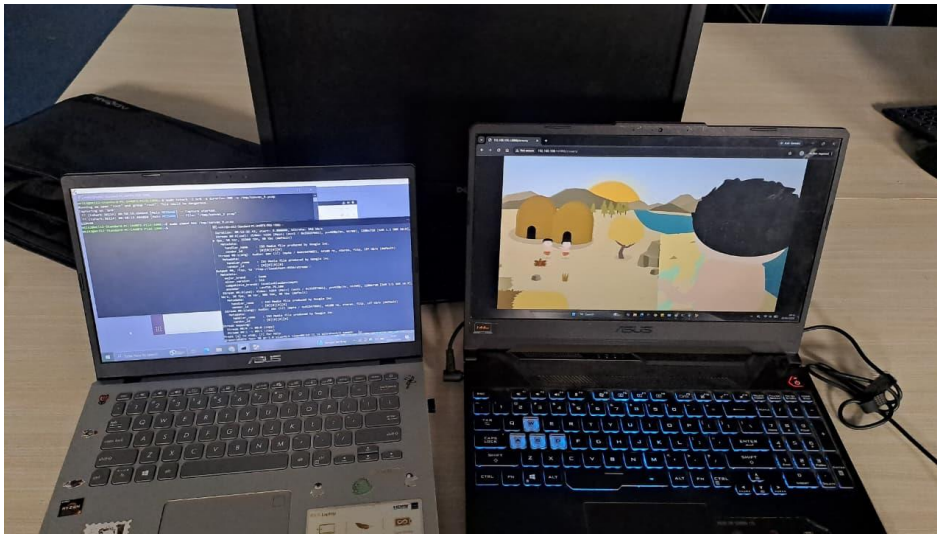
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9 Dokumentasi Pengujian



(Lanjutan)



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

